

COMPORTAMENTO CARDIOVASCULAR DOS SERVIDORES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ QUANDO SUBMETIDOS A TESTE DE ESFORÇO FÍSICO EM CICLOERGÔMETRO

Celso Ricardi Biasi*
Diógenes Sanches**

BIASI, C.R.; SANCHES, D. Comportamento cardiovascular dos servidores da Universidade Estadual de Maringá quando submetidos a teste de esforço físico em cicloergômetro. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*; 7(2): 123-128, 2003.

RESUMO: As doenças do sistema cardiovascular ocupam destaque entre as causas de morte nos países industrializados. Sabe-se que a melhor forma de se evitar tais doenças como a hipertensão arterial é adotar hábitos de vida mais saudáveis, como uma boa alimentação, atividade física regular e evitar o tabagismo. Sendo assim, torna-se de fundamental importância, para indivíduos que possuem fatores de risco para tais doenças, saber como reage o sistema cardiovascular em resposta ao esforço físico. Neste estudo analisou-se o comportamento cardiovascular dos servidores da Universidade Estadual de Maringá. Observamos um total de 40% (10 casos) de hipertensão arterial na amostra feminina e de 57% (43 casos) na amostra masculina. Também observamos que para 12% (03 casos) da amostra feminina e para 7% (05 casos) da amostra masculina houveram alterações no traçado eletrocardiográfico e no comportamento cardíaco. Também observamos, tanto na literatura como nos testes, ser o sobrepeso um fator de risco para o surgimento da hipertensão arterial e que quanto maior o sobrepeso maior foi o nível de hipertensão arterial encontrado. Assim, sugerimos aos indivíduos hipertensos o controle do peso através de atividade física regular com o acompanhamento de um profissional qualificado.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão Arterial; Sedentarismo; Sobrepeso; Teste Ergométrico.

CARDIOVASCULAR BEHAVIOR OF THE SERVANTS OF THE STATE UNIVERSITY OF MARINGÁ WHEN SUBJECTED TO PHYSICAL EFFORT TEST IN CYCLOERGOMETER

BIASI, C.R.; SANCHES, D. Cardiovascular behavior of the servants of the state university of Maringá when subjected to physical effort test in cycloergometer. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*; 7(2): 123-128, 2003.

ABSTRACT: The diseases of the cardiovascular system are prominent among the death causes in the industrialized countries. It is known that the best form of avoiding diseases such as arterial hypertension is to adopt healthier life habits, like a good feeding, regular physical activity and avoid smoking. Thus, it becomes of fundamental importance, for individuals that possess risk factors for such diseases, to know how the cardiovascular system responds to physical effort. In this study the cardiovascular behavior of the servant of the State University of Maringá was analyzed. We observed 40% (10 cases) of arterial hypertension in the female sample and of 57% (43 cases) in the male sample. We also observed that for 12% (three cases) of the female sample and for 7% (five cases) of the male sample there were alterations in the electrocardiographic record and in the heart behavior. We also observed, both in the literature and in the tests, to be the overweight a risk factor for the appearance of arterial hypertension and that the larger the overweight the higher the level of arterial hypertension. Thus, we suggested to the hypertensive individuals the weight control through regular physical activity accompanied by a qualified professional.

KEY WORDS: arterial hypertension; ergometric test; overweight; sedentarism.

Introdução

A vida moderna faz com que o homem pratique menos esforços físicos, facilitando a vida das pessoas e lhes oferecendo mais conforto. Entretanto, este mesmo conforto está induzindo a população à uma vida sedentária. Este comportamento aumenta o risco de doenças cardíacas. A inatividade física é reconhecida hoje, como um importante fator de risco para as doenças cardiovasculares. Torna-se mais importante ainda pois atinge uma percentagem muito grande da população. O sedentarismo afeta sobretudo as populações dos países mais industrializados, onde diversos condicionalismos sociais fazem com que a atividade física diária seja diminuta e que existam dificuldades na realização de qualquer tipo de exercício suplementar.

Segundo WEINECK, 1999, as doenças do aparelho cardiovascular ocupam o primeiro lugar entre as causas de morte em nações industrializadas, e que a hipertensão arterial (HA) acomete cerca de quinze por cento dos indivíduos com idade maior de vinte anos no Brasil, sendo responsável por dois terços dos óbitos causados por doenças cardiovasculares, cujo coeficiente de mortalidade tem aumentado significativamente nas últimas décadas.

A detecção precoce da doença permite a avaliação de seu desenvolvimento bem como a adoção de medidas profiláticas, retardando ou até evitando a instalação de lesões em órgãos-alvo.

Diante desta relação existente entre o sedentarismo e as patologias do aparelho cardiovascular, e considerando a

* Acadêmico do Curso de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá.

** Professor Mestre do Departamento de Ciências Morfofisiológicas. Universidade Estadual de Maringá. dsanches@uem.br

Endereço: Diógenes Sanches, Departamento de Ciências Morfofisiológicas. UEM. Av. Colombo, 5790. Maringá - PR. 87020-900

prevenção como importante agente contribuinte na redução da mortalidade causada por doenças cardiovasculares, o objetivo deste trabalho é investigar como responde fisiologicamente o sistema cardiovascular dos servidores da Universidade Estadual de Maringá quando submetidos a Teste de Esforço Físico em Cicloergômetro.

Sistema Cardiovascular

O Sistema Cardiovascular, formado pelo coração e pelos vasos sanguíneos, foi desenvolvido especialmente para fornecer um rápido transporte de O₂, nutrientes e água para os tecidos e providenciar a remoção de produtos do metabolismo celular. Além disso, o sistema cardiovascular faz parte de um sistema de controle que não somente distribui hormônios que vão regular a função de diferentes tecidos, como também secreta hormônios. Desempenha ainda um papel vital na regulação da temperatura corporal. Este sistema é tão importante para manutenção da saúde, que qualquer anormalidade em qualquer ponto do sistema pode produzir sérias conseqüências para o organismo.

Segundo FOX *et al*; 1991, o coração é um órgão formado por quatro câmaras, dois átrios e dois ventrículos. Sua função é de impulsionar o sangue para o organismo, através de um sistema de vasos formado por artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. Em sua organização funcional, podemos dividi-lo em coração esquerdo formado pelo átrio e ventrículo esquerdos, e coração direito formado pelo átrio e ventrículo direitos. O lado direito tem a função de bombear o sangue para os pulmões através da circulação pulmonar e o lado esquerdo tem a função de bombear o sangue para os demais tecidos do organismo, através da circulação sistêmica.

O coração, como qualquer outro tecido vivo, também necessita de oxigênio e nutrientes, como também requer a remoção de resíduos metabólicos. Sua irrigação é denominada de irrigação coronariana, que é realizada por duas artérias principais: as *artérias coronárias direita e esquerda*. Elas se originam na aorta e se ramificam, vascularizando todo o tecido cardíaco (KRIEGER *et al*, 1979).

A circulação, segundo (McARDLE *et al*, 1998) é dividida em duas sendo a circulação pulmonar e a circulação sistêmica. A circulação sistêmica inicia-se no ventrículo esquerdo, através da artéria Aorta que se ramifica dando origem, direta ou indiretamente, a todas as outras artérias da circulação geral, levando nutrientes para o organismo, e se encerra no átrio direito, através das veias cava superior e inferior, que retornam o sangue do organismo para o coração.

De acordo com SPENCE (1991), os vasos sanguíneos são divididos e classificados em artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. As artérias são vasos capazes de resistir a grandes pressões internas, elas se dividem em arteríolas e em finos capilares. A partir desta divisão das artérias até a formação de capilares, há uma diminuição do diâmetro e na espessura dos vasos, bem como na pressão interior e na velocidade em que o sangue flui por seu interior. Estes capilares se convergem para vasos muito pequenos, as vênulas, que por sua vez vão formar vasos maiores denominados veias. Estas últimas tem a função de retornar o sangue para o coração.

Este sistema formado por coração e vasos sanguíneos é acometido de algumas patologias. FOX *et al*, (1991), considera a coronariopatia (ataque cardíaco), o acidente vascular cerebral (AVC) e as doenças hipertensivas como os

tipos mais comuns de doenças do sistema cardiovascular.

A aterosclerose é uma doença das artérias de grande calibre e intermediário, caracterizado por desenvolver lesões gordurosas denominadas placas ateromatosas, na superfície interna das paredes arteriais (GUYTON & HALL, 1997).

RABELO *et al*, (1999), nos diz que “a aterosclerose, doença crônica de etiologia multi-fatorial, é uma das principais causas de morbidade e mortalidade na população adulta, inclusive em nosso meio”.

De acordo com ALENCAR *et al*, (2000), a aterosclerose é uma doença em que múltiplos fatores contribuem para a degeneração da parede arterial, sendo evidente que a intensidade e duração das agressões determinam a severidade das alterações. Muitos fatores têm sido identificados como influenciadores da progressão da aterosclerose, principalmente, idade, sexo, hereditariedade, composição da dieta, dislipidemia, tabagismo, inatividade física, obesidade, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, hiperfibrinogenemia, hiperhomocisteminemia, hipertrofia ventricular esquerda e fatores psicossociais.

SHARKEY, (1998) diz que o estreitamento gradual das artérias coronárias reduzem o fluxo sanguíneo e geralmente ocasiona uma dor de esforço (angina). Este estreitamento pode interromper o fluxo de sangue e causar um ataque cardíaco, o que danifica o músculo cardíaco se não for rapidamente tratado.

Uma outra patologia que acomete este sistema é a hipertensão arterial. A sociedade brasileira de cardiologia classifica a hipertensão arterial em níveis que estão entre indivíduos normais, hipertensos de primeiro, segundo e terceiro estágios.

Segundo FORJAZ *et al*, (1998), um programa de condicionamento físico tem sido freqüentemente recomendado como uma conduta importante no tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial (HA).

Diversos fatores podem influenciar no surgimento de tais doenças do sistema cardiovascular. São os chamados fatores de risco que podem ser divididos em fatores que não podem ser modificados pelo indivíduo que são os fatores hereditários, o sexo e a idade, e os que podem ser modificados e controlados pelas pessoas que são: tabagismo, hipertensão arterial, níveis sanguíneos de colesterol elevado, diabetes mellitus. Há ainda alguns fatores que podem contribuir para o aparecimento de doença cardiovascular. Estes fatores são a obesidade, a falta de exercícios e o estresse.

Segundo McARDLE *et al*, (1998), em homens a partir de 35 anos de idade e mulheres a partir de 45 apresentam um aumento progressivo nas probabilidades de adquirirem doença cardíaca coronariana, e na maioria das idades as mulheres apresentam um risco menor de morte por cardiopatia que homens.

O homem comparado a mulher sofre quatro vezes mais de aterosclerose, sendo que a mulher neste mesmo período corre um risco menor de contrair doença cardiovascular (WEINECK, 1991).

A obesidade é um fator de risco independente para hipertensão arterial sistêmica (HAS) e para mortalidade. O índice de massa corporal (IMC) e a razão cintura-quadril são as medidas antropométricas mais comumente utilizadas para a determinação do excesso de peso, estando, ainda, associadas a outros fatores de risco cardiovasculares.

Para McARDLE *et al.*, (1998), a doença coronária tem origem multifatorial e o tabagismo é um dos fatores intervenientes que contribui para o desencadeamento da doença.

Para FOX *et al.* (1991), quanto maior for o número de cigarros por dia e quanto mais longa a duração do vício, maior será o risco de coronariopatia. Ainda é desconhecida a ligação fisiológica entre o fumo e a coronariopatia, mas admite-se que o fumo, embora não produza aterosclerose, pode desencadear a formação de pequenos coágulos sanguíneos que acabarão por bloquear uma artéria coronária já estreitada pela aterosclerose.

No teste de esforço são utilizadas as cifras durante o esforço máximo para a determinação de resposta hiper-reativa em indivíduos normotensos. As respostas pressóricas normais durante o teste de esforço são o aumento da pressão arterial sistólica progressivo ao incremento de trabalho e manutenção e/ou pequenas variações da pressão arterial diastólica. Ainda não há consenso sobre os valores pressóricos normais no teste de esforço. Entretanto, a hiper-reatividade pressórica frente ao esforço físico é considerada como risco adicional de normotensos desenvolverem a doença hipertensiva, cujo risco relativo, quando comparados com indivíduos com elevação normal de PA, varia, de 1,44 a 3,39 vezes (MARSARO *et al.*, 1996).

Pacientes com insuficiência cardíaca, freqüentemente, são limitados pela dispnéia e fadiga durante o exercício, mesmo quando assintomáticos em repouso. Conseqüentemente, estes pacientes, quando comparados a indivíduos normais, apresentam baixa tolerância ao exercício físico. Estudos têm demonstrado efeitos benéficos do treinamento físico na qualidade de vida e nos sintomas de portadores dessa síndrome. Para orientação da atividade física tem-se preconizado a utilização da porcentagens do consumo máximo de oxigênio ou da freqüência cardíaca máxima do teste para pacientes com insuficiência cardíaca, não existindo, portanto, uniformidade quanto a utilização de índices de prescrição da intensidade de atividade física para esses pacientes. Esta orientação não leva em consideração a gravidade da situação clínica e sua relação com a intensidade de treinamento, que pode ser inadequada pela generalização das porcentagens, podendo comprometer os efeitos benéficos da atividade física (GUIMARÃES *et al.*, 1999).

Métodos

O estudo foi caracterizado como descritivo, onde "o pesquisador observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos variáveis sem manipulá-los" (BARROS & LEHFELD, 1986).

A população para a presente pesquisa foi composta pelos servidores da Universidade Estadual de Maringá de seus mais variados setores que realizaram o teste de esforço físico no Laboratório de Fisiologia do Esforço desta Universidade através do projeto "Avaliação Cardiovascular dos Servidores da UEM". Estes indivíduos foram encaminhados pelo ambulatório do serviço de saúde da Universidade Estadual de Maringá para a realização do teste de esforço. Para este estudo foi usado uma amostra de cem (100) indivíduos, sendo vinte e cinco (25) do sexo feminino e setenta e cinco (75) do sexo masculino, selecionados acidentalmente do banco de dados existente no programa do eletrocardiógrafo.

O instrumento de medida utilizado foi o protocolo da Astrand para cicloergômetro, que consiste em induzir o indivíduo testado a realizar um esforço físico graduado com aumento de carga a cada três minutos de teste. Durante o teste foi acompanhado a traçado eletrocardiográfico através de programa do eletrocardiógrafo de marca Ergo PC 13. Durante o teste também foi acompanhado a resposta pressórica através do método auscultatório com esfigmomanômetro com coluna de mercúrio e acompanhamento de médico cardiologista.

Os testes de esforço físico graduado podem ser sub-máximos ou máximos, dependendo dos pontos finais utilizados para interrupção do teste. Para se escolher o tipo de teste deve se ter por base a população, o objetivo e o custo. A taxa de trabalho inicial e a velocidade de alteração da mesma deve ser adequada a capacidade da população testada. Em testes com a utilização de bicicleta ergométrica, geralmente a velocidade do pedal é mantida constante durante todo o teste, em torno de 50 a 60 rotações por minuto (rpm). A carga sobre a roda é aumentada sistematicamente para sobrecarregar o sistema cardiovascular (POWERS & HOWLEY, 2000).

Para ASTRAND, (1980), a bicicleta ergométrica é o instrumento preferível para os testes ou estudos da capacidade de trabalho físico. A produção de energia ou a captação de oxigênio podem ser previstas com maior exatidão do que para qualquer outro tipo de exercício e, como o indivíduo na bicicleta ergométrica se exercita numa posição sentada e com os braços e tórax relativamente imóveis, podem se conseguir bons traçados eletrocardiográficos.

Para a realização da coleta de dados foi utilizado o Laboratório de Fisiologia do Esforço (LABFISE), localizado no Bloco H-79 da Universidade Estadual de Maringá. Os materiais utilizados para a coleta de dados foram: Balança Antropométrica Filizola, Cicloergômetro Fumbec de frenagem eletromagnética, Cronômetro Digital Thecnos, Eletrocardiógrafo Ergo PC 13, Estetoscópio, Esfigmomanômetro de mercúrio.

O tratamento estatístico dos dados foi feito através de estatística descritiva, sendo aplicados testes de média e desvio padrão.

Resultados e Discussões

Através da realização do teste em cicloergômetro e acompanhamento da resposta fisiológica do sistema cardiovascular da amostra selecionada para o presente estudo chegamos aos seguintes resultados.

Hipertensão Arterial

Com relação a resposta da pressão arterial da amostra obtivemos os seguintes resultados quando classificados os valores encontrados de acordo com a classificação apresentada pela sociedade brasileira de cardiologia no III Consenso Brasileiro sobre Hipertensão Arterial.

Podemos observar que ocorreu uma maior incidência de hipertensão arterial para a amostra masculina (57%), quando comparadas com a amostra feminina (40%). Segundo WEINECK, (1991) o homem comparado a mulher sofre quatro vezes mais de aterosclerose, sendo que a mulher neste mesmo período corre um risco menor de contrair doença cardiovascular.

Também foi analisada a pressão arterial encontrada nos exames e sua relação com outros fatores de risco, no caso a idade e o sobrepeso calculado através do IMC. Os resultados encontrados estão apresentados na Tabela 2 e 3.

Podemos observar pelos valores encontrados que existem alguns fatores que podem influenciar positivamente para o surgimento da HA. Fatores como a idade e obesidade podem ter influenciado para o surgimento de algum nível de HA na amostra analisada. Nota-se que os indivíduos testados que apresentaram HA são os que possuem idade mais avançada em relação aos indivíduos normotensos. Isto é válido para todos os níveis de HA na amostra masculina e para os níveis moderado e grave na amostra feminina. Estes resultados confirmam as afirmações de McARDLE *et al.*, (1998) que nos

diz que homens com mais de 35 anos e mulheres a partir de 45 anos apresentam um aumento progressivo de adquirir doenças cardiovasculares coronarianas.

Um outro fator que pode ter influência no surgimento da HA é o sobrepeso. Todos os indivíduos testados que apresentaram HA apresentaram um peso corporal acima do normal de acordo com a classificação de IMC. Esta medida é capaz de detectar indivíduos com excesso de peso e outros fatores de risco cardiovascular, segundo GUS *et al.*, (1998).

Foi observado para ambos os sexos da amostra analisada, que os indivíduos que apresentaram HA se encontram com sobrepeso ou obesidade, e que quanto maior for o sobrepeso maior será o nível de HA encontrado, exceto para os hipertensos graves na amostra masculina que

TABELA 1 - Classificação da Pressão Arterial dos funcionários da UEM, submetidos á teste de cicloergometro

	NORMOTENSOS	NORMOTENSOS REATIVOS	HIPERTENSOS LEVES	HIPERTENSOS MODERADOS	HIPERTENSOS GRAVES
MASCULINO	43%	5%	17%	27%	8%
FEMININO	60%	4%	24%	8%	4%

Fonte: Dados Obtidos no Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá (LABFISE) entre 1999 e 2001.

TABELA 2 - Valores médios e desvio padrão para idade, IMC e Pressão Arterial da Amostra Feminina, dos funcionários da UEM, submetidos à teste de cicloergômetro.

	Normotensos	Hipertensos Leves	Hipertensos Moderados	Hipertensos Graves
IDADE	43,75 ± 11,74	42,17 ± 12,80	44,00 ± 7,07	53,00 ± 0,00
IMC	25,31 ± 4,73	28,74 ± 5,93	32,44 ± 3,69	35,26 ± 0,00
PAS REP	115,00 ± 12,11	141,67 ± 4,08	160,00 ± 14,14	190,00 ± 0,00
PAS EXE	158,13 ± 29,03	178,33 ± 20,41	210,00 ± 14,14	220,00 ± 0,00
PAS REC	120,63 ± 11,24	135,00 ± 17,61	165,00 ± 7,07	160,00 ± 0,00
PAD REP	76,25 ± 6,19	85,83 ± 6,65	100,00 ± 0,00	105,00 ± 0,00
PAD EXE	81,56 ± 9,78	83,33 ± 12,11	105,00 ± 7,07	90,00 ± 0,00
PAD REC	77,50 ± 5,77	79,17 ± 14,97	100,00 ± 0,00	100,00 ± 0,00

Fonte: Dados Obtidos no Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá (LABFISE) entre 1999 e 2001.

TABELA 3 - Valores médios e desvio padrão para idade, IMC e Pressão Arterial da Amostra Masculina, dos funcionários da UEM, submetidos à teste de cicloergômetro.

	Normotensos	Hipertensos Leves	Hipertensos Moderados	Hipertensos Graves
IDADE	38,83 ± 10,66	44,54 ± 9,32	44,10 ± 9,37	59,17 ± 7,14
IMC	25,70 ± 4,73	28,55 ± 4,20	29,36 ± 4,00	28,36 ± 4,60
PAS REP	117,50 ± 9,37	137,69 ± 4,39	154,50 ± 8,87	178,33 ± 29,9
PAS EXE	170,97 ± 21,90	197,31 ± 21,27	207,75 ± 18,39	233,33 ± 15,06
PAS REC	121,94 ± 14,75	139,23 ± 14,41	153,00 ± 14,55	210,00 ± 30,98
PAD REP	75,97 ± 6,19	87,69 ± 4,39	95,75 ± 9,07	95,00 ± 8,37
PAD EXE	79,58 ± 6,02	89,23 ± 12,56	94,50 ± 14,68	106,67 ± 21,60
PAD REC	77,22 ± 7,51	83,08 ± 4,80	89,25 ± 8,32	100,00 ± 26,08

Fonte: Dados Obtidos no Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá (LABFISE) entre 1999 e 2001.

apresentaram IMC ligeiramente inferior aos hipertensos moderados. (POWERS & HOWLEY, 2000) apontam a obesidade como fator de risco isolado e independente da coronariopatia.

Alterações no traçado eletrocardiográfico

Também foi analisado o surgimento de alterações no traçado do eletrocardiograma durante o esforço físico (Tabela 4). Estas alterações podem servir de base para cardiologistas na análise e diagnóstico de doenças coronarianas.

TABELA 4 - Alterações no Traçado Eletrocardiográfico de servidores da UEM durante teste em cicloergômetro.

	ESV	Sem Alterações
Masculino	7%	93%
Feminino	12%	88%

Fonte: Dados Obtidos no Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá (LABFISE) entre 1999 e 2001.

Segundo (OLIVEIRA & SILVA, 1997) tanto no homem como na mulher, os sintomas iniciais da doença aterosclerótica coronária podem ser dor anginosa, infarto agudo do miocárdio e eventos arritmicos como os observados durante o teste de esforço.

Aptidão Cardiorespiratória

Também foi analisado o nível de condicionamento cardiorrespiratório da amostra testada através da mensuração indireta do VO_2 max. A predição destes valores de VO_2 max está baseada na relação linear existente entre capacidade de realização do trabalho muscular e as variações de frequência cardíaca. Classificando de acordo com a classificação da American Heart Association, obtemos os seguintes valores (Tabela 5).

TABELA 5 - Classificação da Aptidão Cardio-respiratória da Amostra Testada em servidores da UEM durante teste em cicloergômetro.

	Bom	Regular	Fraco	Muito Fraco
Masculino	2 casos	8 casos	30 casos	35 casos
Feminino	4 casos	2 casos	5 casos	14 casos

Fonte: Dados Obtidos no Laboratório de Fisiologia do Esforço da Universidade Estadual de Maringá (LABFISE) entre 1999 e 2001.

Podemos observar que o nível de condicionamento cardiorrespiratório da amostra analisada se encontra baixo. De acordo com os valores preconizados pela American Heart Association, a maior parte da população apresenta um nível muito fraco com 49% ou fraco com 35%. Apenas 6% da amostra analisada apresentam um bom nível de condicionamento cardiorrespiratório e 10% apresentam um nível de condicionamento considerado regular. Este baixo nível de aptidão cardiorrespiratória indica que se trata de uma população sedentária, e que este estilo de vida pode influenciar no aumento da probabilidades de manifestações de doenças coronarianas, pois segundo POWERS & HOWLEY (2000), o risco de doença coronariana em indivíduos sedentários é 1,9

vezes maior que em indivíduos fisicamente ativos. Segundo FOX *et al.*, (1991), "o risco de ataque cardíaco é tanto menor quanto maior for a atividade física realizada".

Conclusão

Considerando os objetivos propostos, a literatura utilizada e os resultados obtidos, podemos concluir que:

- dentre as principais doenças do sistema cardiovascular, se destacam a aterosclerose e a hipertensão arterial (HA);

- os fatores de risco para o surgimento das doenças cardiovasculares que podem ser controlados pelo individuo são o sedentarismo, a obesidade e o tabagismo;

- para 40% (10 casos) da amostra feminina, foi observado a presença de algum nível de HA. No caso da amostra masculina, observou-se um total de 57% (43 casos) de indivíduos com algum nível de HA;

- durante teste de esforço físico, foi observado uma alteração no traçado eletrocardiográfico e no comportamento cardíaco para 12% (03 casos) da amostra feminina e para 7% (05 casos) da amostra masculina;

- o sobrepeso pode influir diretamente na manifestação da HA, pois na amostra analisada observou-se que em todos os casos de HA, os indivíduos testados apresentavam um IMC classificado como sobrepeso ou obeso, e que quanto maior o IMC encontrado, maior o nível de HA exceto para o caso de HA grave masculino, que apresentou um IMC ligeiramente mais baixo que o nível de HA moderado.

- trata-se de uma população sedentária, que apresenta, segundo a American Heart Association 49% de casos de pessoas com nível de aptidão cardiorespiratória muito fraco, 35% classificados como fraco, 10% regular e apenas 6% com um bom nível de aptidão cardiorespiratória.

Por fim, concluímos ser o teste de esforço em cicloergômetro uma ferramenta eficiente para diagnóstico de doenças do sistema cardiovascular, e sugerimos a realização do mesmo para todos aqueles indivíduos que possuem algum fator de risco para o surgimento das doenças degenerativas do sistema cardiovascular. Também indicamos a realização do teste de esforço a todos os indivíduos como uma forma de prevenção para tais doenças, já que no caso da HA se diagnosticada em seu início pode ser controlada sem oferecer maiores problemas aos indivíduos.

Referências Bibliográficas

ALENCAR, Y.M.G. *et al.* Fatores de Risco para Aterosclerose em uma População Idosa Ambulatorial na Cidade de São Paulo. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*: São Paulo. 74(3), 2000.

ASTRAND, P.O. *Tratado de Fisiologia do Exercício*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana. 1980.

BARROS, A.J.P.; LEHFELD, N.A.S. *Fundamentos de Metodologia*: um guia para a inicialização científica. São Paulo: Mcgraw-Hill. 1986.

BERTOLAMI, M.C.; FALUDI, A.A. *Regressão da aterosclerose*: mito ou realidade? São Paulo: Instituto Dantas Pazzense de Cardiologia. *s/d.*

BRANDÃO, A.P. *et al.* *Hipertensão Arterial*. Cardiologia: Rio de Janeiro, FMC-UERJ. *s/d.*

CARREIRA, M.A.M.Q. *et al.* Resposta da Pressão Arterial ao Esforço Máximo em Hipertensos sob Diferentes Esquemas Terapêuticos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Niterói. 75(4), 2000.

- FOPPA, M. *et al.* Álcool e doença aterosclerótica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Porto Alegre. 76(2), 2001.
- FORJAZ, C.L.M. *et al.* A Duração do Exercício Determina a Magnitude e a Duração da Hipotensão Pós-Exercício. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo, 70(2), 1998.
- FOX, E.L. *et al.* *Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1991.
- GANONG, W.F. *Fisiologia Médica*. 4.ed. São Paulo: Atheneu. 1983.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.P. *Controle do peso corporal, atividade física e nutrição*. Londrina: Midiograf. 1998.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.P. Distribuição da gordura corporal, pressão arterial e níveis de lipídeos-lipoproteínas plasmáticas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Londrina. 70(2), 1998.
- GUIMARÃES, G.V. *et al.* Exercício e Insuficiência Cardíaca: Um Estudo da Relação da Gravidade da Doença com o Limiar Anaeróbio e o Ponto de Compensação Respiratória. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. 73(4), 1999.
- GUS, M. *et al.* Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência da Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Porto Alegre. 70(2), 1998.
- GUYTON, A.C. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1992.
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1997.
- III CONSENSO BRASILEIRO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*. Departamento de Hipertensão Arterial. Disponível em: <www.sbc.com.br>. Campos do Jordão, 1998.
- JORGE, P.A.R. Endotélio, Lipídes e Aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Campinas. v 68, n 2, 1997.
- KRIEGER, E. *et al.* *Fisiologia Cardiovascular*. São Paulo: Byk-Procienx. 1979.
- LAURENTI, R.; BUCHALLA, C.M. Os mitos a respeito das doenças cardiovasculares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. 76(2), 2001.
- LEITE, P.F. *Aplicação Física, esporte e saúde: prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, metabólicas e psicossomáticas*. Belo Horizonte: Santa Edwiges, 1985.
- MARSARO, E.A. *et al.* Avaliação da Pressão Arterial em Indivíduos Normais e Hiper-Reatores. Um Estudo Comparativo dos Métodos de Medidas Casual e da MAPA. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vitória. 67(5), 1996.
- McARDLE, W.D. *et al.* *Fisiologia do exercício: Exercício, Nutrição e Desempenho Humano*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1998.
- NEJMAN, S. *Prevenção Cardiovascular*. 2001 Disponível em <<http://www.webcorner.com.br/dr/salo/>> Acessado em junho de 2001.
- NOGUEIRA, J.B. Hipertrofia Ventricular Esquerda na Hipertensão Arterial. Benefício da sua Regressão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Lisboa. 73(1), 1999.
- OLIVEIRA, J.J.; SILVA, S.R. Valor Diagnóstico do Teste Ergométrico na Detecção da Isquemia Miocárdica Silenciosa no Paciente Idoso com Hipertensão Sistólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Goiânia. 69(1), 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, J.A. *et al.* Teste de esforço: alterações do segmento ST restritas à fase de recuperação. *Revista da Associação Médica Brasileira*. São Paulo. 45(2), 1999.
- PINI, M.C. *Fisiologia Esportiva*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1983.
- POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. *Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho*. 3. ed. São Paulo: Manole. 2000.
- RABELO, L.M. *et al.* Fatores de Risco para Doença Aterosclerótica em Estudantes de uma Universidade Privada em São Paulo – Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. São Paulo. 72(5), 1999.
- ROBBINS, S.L. *Patologia Básica*. São Paulo: Atheneu. 1986.
- SHARKEY, Brian Jr. *Condicionamento físico e saúde*. Porto Alegre: Art Méd, 1998.
- SILVA-NETO, L.B.; RIBEIRO, J.P. Agentes infecciosos na aterosclerose coronariana. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Porto Alegre. 73(5), 1999.
- SPENCE, A.P. *Anatomia Humana Básica*. São Paulo: Manole. 1991.
- WEINECK, J. *Biologia do Esporte*. São Paulo: Manole. 1991.
- Treinamento Ideal*. São Paulo: Manole. 1999.

Recebido para publicação em: 04/11/2002.

Received for publication on 04 November 2002.

Aceito para publicação em: 19/03/2003.

Accepted for publication on 19 March 2003.